

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-227586

(43)Date of publication of application : 24.08.1999

(51)Int.Cl.

B60T 8/24

B60T 8/58

(21)Application number : 10-029819

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.02.1998

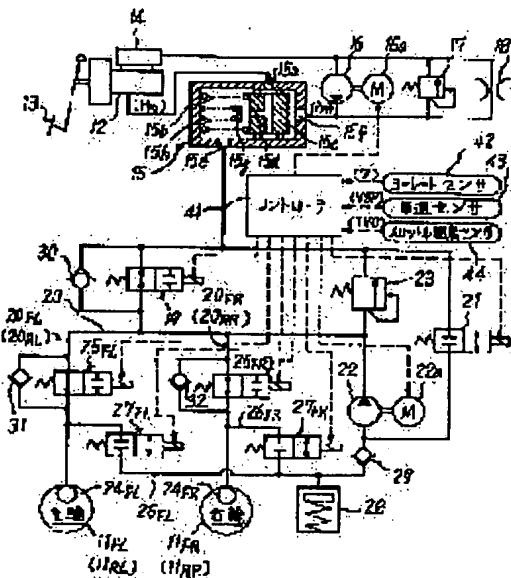
(72)Inventor : TSUNEHARA HIROSHI

(54) PRE-LOAD CONTROL DEVICE FOR VEHICLE BEHAVIOR CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the efficiency of a pre-load control by predicting a wheel- having a high possibility of next applying an automatic brake for behavior control according to the tendency of variation in current behavior control wheel and a yaw rate deviation and using only that wheel as a wheel to be pre-load controlled.

SOLUTION: A difference in braking force is applied between right and left wheels by applying an automatic braking to each wheel by a behavior control-pressure from a behavior control pressure pump 22 so as to control-a vehicle behavior so that an absolute value $|\Delta\gamma|$ of a yaw rate deviation $\Delta\gamma$ is less than a yaw rate deviation set value $\Delta\gamma_{VDC}$ for behavior control start. In this case, based on a vehicle yaw rate γ_s , a vehicle speed VSP, and a throttle opening TVO input from sensors 42 to 44, respectively, a controller 41 performs a specified control program so as to determine at least one of all wheels 11FL, 11FR, 11RL, and 11RR as a wheel to be controlled for a pre-load control system according to 'a combination of current behavior control wheels and a tendency of variation in yaw rate deviation' and control the pre-load on a wheel to be controlled in preference to the next behavior control.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-227586

(43)公開日 平成11年(1999)8月24日

(51)Int.Cl.⁶

B 6 0 T 8/24
8/58

識別記号

F I

B 6 0 T 8/24
8/58

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-29819

(22)出願日 平成10年(1998)2月12日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 恒原 弘

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

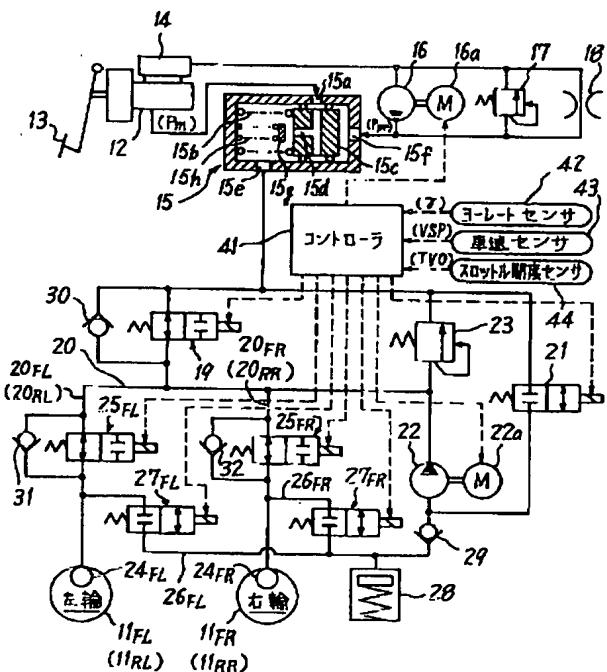
(74)代理人 弁理士 杉村 晓秀 (外8名)

(54)【発明の名称】車両挙動制御装置における予圧制御装置

(57)【要約】

【課題】現在の挙動制御輪およびヨーレート偏差の変化傾向に応じて次に挙動制御のための自動ブレーキを実施する可能性の高い車輪を予測し、該車輪のみを予圧制御対象車輪として、予圧制御の効率化を図る。

【解決手段】挙動制御圧ポンプ22からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えてヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の絶対値 $|\Delta \gamma|$ が挙動制御開始ヨーレート偏差設定値 $\Delta \gamma_{VDC}$ 未満に収まるよう車両を挙動制御する際に、コントローラ41は、センサ42~44より入力される車両の発生ヨーレート γ_s 、車速VSP、スロットル開度TVOに基づき所定の制御プログラムを実行して、「現在の挙動制御輪およびヨーレート偏差の変化傾向の組合せ」に応じて、全車輪11FL, 11FR, 11RL, 11RRの少なくとも1つを予圧制御系の制御対象車輪に決定し、次回の挙動制御に先んじて当該制御対象車輪を予圧制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、

前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、

ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、

現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を同一側前輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とする車両挙動制御装置における予圧制御装置。

【請求項2】 挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、

前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、

ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、

現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とする車両挙動制御装置における予圧制御装置。

【請求項3】 挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、

前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、

ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、

現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とする車両挙動制御装置における予圧制御装置。

【請求項4】 挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、

前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、

ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、

現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とする車両挙動制御装置における予圧制御装置。

【請求項5】 挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、

前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、

ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、

現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を同一側前輪とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とする車両挙動制御装置における予圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各輪個別の自動ブレーキにより車両水平面挙動を制御するようにした車両挙動制御装置と組み合わせることにより、該車両挙動制御装置の応答性を向上させるようにした予圧制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車両の挙動制御装置としては、例えば特開平7-89427号公報および特開平5-262213号公報に記載されているように、各輪個別の自動ブレーキにより車両水平面挙動（例えばヨーレート）を目標通りのものとなるよう制御するようにした構成のものが知られている。かかる挙動制御装置により車両挙動を制御するに際しては、例えば車両挙動を検出する挙動センサからの出力、つまり挙動検出値と、車速および操舵角

から求めた挙動目標値との間の偏差が減少するよう、つまり実挙動が挙動目標値に一致するよう、左右輪制動力差を付与して車両を挙動制御することが考えられる。

【0003】ところで、各輪個別の自動ブレーキにより挙動制御を行う場合は、電動式の挙動制御等に比べて液圧の応答遅れが大きいことから、挙動制御の開始遅れや、制御量不足が生ずるのを免れない。この問題を解決するためには、挙動制御開始瞬時に先立つ挙動制御開始前瞬時より例えば挙動制御用圧力源を起動させて、挙動制御開始瞬時までの間、ブレーキ系に予圧を供給すると共に、この予圧を調圧弁手段により制動力を発生し始める直前の予圧目標値にすることが考えられる。このような予圧制御を車両の全車輪に対し実施することにより、各輪個別の自動ブレーキの何れを用いて車両の挙動制御を行う場合にも応答性を良好にすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、予圧制御を車両の全車輪に対し実施するように構成した場合、挙動制御のために自動ブレーキを作動させる車輪のブレーキ系に必ず予圧を付与することができる反面、自動ブレーキを作動させない車輪のブレーキ系にまで予圧を付与することになるため、予圧制御系の油圧利用効率が低下すると共に、予圧制御系を構成する挙動制御用圧力源（ポンプ、モータ）および調圧弁手段の作動頻度が不要に増加し、挙動制御装置の耐久性が低下してしまう。

【0005】本発明は、現在の挙動制御輪およびヨーレート偏差の変化傾向の組合せに応じて次に挙動制御を実施する可能性の高い車輪を予測し、該車輪のみを予圧制御対象輪として、予圧制御を効率化することにより、上述した問題を解決することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的のため、第1発明による車両挙動制御装置における予圧制御装置は、挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とするものである。

【0007】上記目的のため、第2発明による車両挙動制御装置における予圧制御装置は、挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の

挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とするものである。

【0008】上記目的のため、第3発明による車両挙動制御装置における予圧制御装置は、挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とするものである。

【0009】上記目的のため、第4発明による車両挙動制御装置における予圧制御装置は、挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とするものである。

【0010】上記目的のため、第5発明による車両挙動制御装置における予圧制御装置は、挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう車両の挙動制御を行う装置において、前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出する挙動制御車輪検出手段と、ヨーレート偏差を検出するヨーレート偏差検出手段と、次回の挙

動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に、該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系と、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を同一側前輪とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪とする予圧制御輪決定手段とを具備して成ることを特徴とするものである。

【0011】

【発明の効果】車両挙動制御装置は、挙動検出値と挙動目標値との間の挙動偏差が減少するよう、挙動制御用圧力源からの挙動制御圧による各輪個別の自動ブレーキにより左右制動力差を与えて車両の挙動制御を行う。ところで、第1～第5発明においては、前記自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪およびヨーレート偏差を検出して、それら検出結果の組合せに基づき、次の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系の制御対象車輪を以下のごとく決定し、それによりそれぞれの場合における予圧制御系の制御対象車輪の最適化を図っている。

【0012】第1発明においては、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には、前記予圧制御系の制御対象車輪を同一側前輪とするから、現在後輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキにおいて、例えば制御量が不足することによりヨーレート偏差が増加して車両挙動が不安定な状態になっており、ヨーレート偏差がさらに増大し続けると同一側の前輪に対し挙動制御のための自動ブレーキが実施されると予測される状況において、上記同一側の前輪に予圧制御を予め実施しておくことにより、当該車輪において予圧による挙動制御の応答遅れ防止効果を狙い通りに達成することができる。その上、上記同一側の前輪以外には予圧制御を行わないから、挙動制御用圧力源および調圧弁手段の作動頻度が高くなつて挙動制御装置の耐久性が低下するという問題を生ずることなく上記の作用効果を達成することができる。

【0013】第2発明においては、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には、前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とするから、現在後輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキによって車両挙動が安定方向に向かっていると推定されるときに例えばレーンチェンジを

行うことにより反対側後輪に対し挙動制御のための自動ブレーキが必要になると予測される状況において、上記反対側の後輪に予圧制御を予め実施しておくことにより、当該車輪において予圧による挙動制御の応答遅れ防止効果を狙い通りに達成することができる。その上、上記反対側の後輪以外には予圧制御を行わないから、挙動制御用圧力源および調圧弁手段の作動頻度が高くなつて挙動制御装置の耐久性が低下するという問題を生ずることなく上記の作用効果を達成することができる。

【0014】第3発明においては、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とするから、現在前輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキによって車両挙動が安定方向に向かっていると推定されるときに例えばレーンチェンジを行うことにより反対側車輪（反対側前輪および反対側後輪）に対し挙動制御のための自動ブレーキが必要になると予測される状況において、上記反対側車輪の少なくとも一方に予圧制御を予め実施しておくことにより（通常、制御効果の小さい反対側後輪を先に予圧制御し、次に制御効果の大きい反対側前輪を先に予圧制御するものとする）、当該車輪において予圧による挙動制御の応答遅れ防止効果を狙い通りに達成することができる。その上、上記反対側車輪以外には予圧制御を行わないから、挙動制御用圧力源および調圧弁手段の作動頻度が高くなつて挙動制御装置の耐久性が低下するという問題を生ずることなく上記の作用効果を達成することができる。

【0015】第4発明においては、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪とするから、現在前輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキにおいて、例えば制御量が不足することによりヨーレート偏差が増加して車両挙動が不安定な状態になっていることの対策として、反対側の前輪のコーナリングフォースを低下させる制御が必要になることが予測される状況において、上記反対側の前輪に予圧制御を予め実施しておくことにより、当該車輪において予圧による挙動制御の応答遅れ防止効果を狙い通りに達成することができる。その上、上記反対側の前輪以外には予圧制御を行わないから、挙動制御用圧力源および調圧弁手段の作動頻度が高くなつて挙動制御装置の耐久性が低下するという問題を生ずることなく上記の作用効果を達成することができる。

【0016】第5発明においては、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を同一側前輪とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とし、現在

自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とし、現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には前記予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪とするから、現在の自動ブレーキ実施車輪およびヨーレート偏差の変化傾向の組合せが如何なるものであっても、その組合せにおいて次に挙動制御のための自動ブレーキを実施する可能性の高い車輪のみに前もって予圧を付与するようにして、上記第1発明～第4発明の作用効果を達成することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。図1は本発明の第1実施形態の予圧制御装置を具えた車両の挙動制御装置を例示する液圧ブレーキシステム図であり、本実施形態における挙動制御装置は、自動ブレーキによる左右制動力差で車両のヨーレートを制御するものとする。

【0018】図1において、 11_{FL} , 11_{FR} はそれぞれ、挙動制御に際して自動ブレーキにより制動すべき左右の車輪である左前輪および右前輪を示す。この図1には前輪制御系のみを示しているが、本実施形態においては、左右後輪 11_{RL} , 11_{RR} に対応して上記前輪制御系と同様に構成される、図示しない後輪制御系が設けられているものとする。なお、以下の説明においては、前輪制御系および後輪制御系で同様の作用をなす場合には前輪制御系を用いて説明を代表させ、前輪制御系および後輪制御系で異なる作用をなす場合に限り前輪制御系および後輪制御系の双方について説明を行うものとし、また、必要に応じて後輪制御系への読み替えを括弧書きで追記するものとする。

【0019】 12 はブレーキマスターシリングであり、ブレーキペダル 13 の踏み込みにより、リザーバタンク 14 内のブレーキ液をブレーキペダル踏力に応じたマスターシリング液圧 P_m にして出力するものとする。マスターシリング液圧 P_m はプリチャージシリング 15 のマスターシリング液圧ポート $15a$ に供給し、当該プリチャージシリング 15 はリターンスプリング $15b$ により弾支されたピストン $15c$ を有するものとし、ピストン $15c$ の図示する常態位置でマスターシリング液圧ポート $15a$ をピストン連通孔 $15d$ により出力ポート $15e$ に通じさせるよう構成する。

【0020】プリチャージシリング 15 にはさらに、ピストン連通孔 $15d$ が開口するシリング室とは反対側のシリング室に開口させてプリチャージ圧ポート $15f$ を穿設し、当該ポートからの後述するプリチャージ圧 P_{pr} でピストン $15c$ がリターンスプリング $15b$ に抗し左行されるときにピストン連通孔 $15d$ を塞ぐフリーピストン $15g$ をバネ $15h$ により浮動支持して設ける。

【0021】リザーバタンク 14 とプリチャージ圧ポート $15f$ との間に、プリチャージポンプ 16 、リリーフ弁 17 およびオリフィス 18 の相互並列回路として構成したプリチャージ圧源を接続して設け、プリチャージポンプ 16 を、後述のごとくにON, OFF制御されるモータ $16a$ により適宜駆動する。

【0022】プリチャージシリング 15 の出力ポート $15e$ には、一方で常開の電磁式マスターシリング液圧選択弁 19 を介して前輪ブレーキ液圧回路 20_{FL} , 20_{FR} (後輪ブレーキ液圧回路 20_{RL} , 20_{RR})を接続し、他方で常閉の電磁式プリチャージ圧選択弁 21 を介して挙動制御圧ポンプ 22 の吸入ポートを接続する。

【0023】なお、挙動制御圧ポンプ 22 は、後述するように挙動制御に際して左右前輪 11_{FL} , 11_{FR} (左右後輪 11_{RL} , 11_{RR})へ向かう挙動制御用のブレーキ液圧である挙動制御圧を発生するためのものであり、本発明における挙動制御用圧力源を構成するが、このポンプ 22 は、後述のごとくにON, OFF制御されるモータ $22a$ により適宜駆動する。なお、挙動制御圧ポンプ 22 の吐出ポートはリリーフ弁 23 を介してプリチャージシリング 15 の出力ポート $15e$ に通じさせると共に、前輪ブレーキ液圧回路(後輪ブレーキ液圧回路) 20 に接続する。

【0024】前輪ブレーキ液圧回路 20 から左右前輪 11_{FL} , 11_{FR} のホイールシリング 24_{FL} , 24_{FR} へ向かう左右前輪ブレーキ液圧回路 20_{FL} , 20_{FR} 中にはそれぞれ、常開の電磁式増圧弁 25_{FL} , 25_{FR} を挿置し、これら増圧弁 25_{FL} , 25_{FR} とホイールシリング 24_{FL} , 24_{FR} との間において左右前輪ブレーキ液圧回路 20_{FL} , 20_{FR} より分岐する減圧回路 26_{FL} , 26_{FR} 中にはそれぞれ、常閉の電磁式減圧弁 27_{FL} , 27_{FR} を挿置する。そして、減圧回路 26_{FL} , 26_{FR} はそれぞれ共通なアキュムレータ 28 に接続すると共に、同じく共通な逆止弁 29 を経て挙動制御圧ポンプ 22 の吸入ポートに接続する。

【0025】増圧弁 25_{FL} , 25_{FR} は、入力圧(ポンプ 22 からの挙動制御圧)を、対応する左右前輪ホイールシリング 24_{FL} , 24_{FR} へ供給してその内圧(予圧、自動ブレーキ圧)を上昇させ、減圧弁 27_{FL} , 27_{FR} はそれぞれ、ホイールシリング 24_{FL} , 24_{FR} の内圧(予圧、自動ブレーキ圧)を減圧回路 26_{FL} , 26_{FR} より排除して低下させるものであり、したがって、これら増減圧弁は、それぞれのブレーキ系における内圧を調整する、本発明における調圧手段を構成する。

【0026】マスターシリング液圧選択弁 19 に並列に配して、ブレーキ液圧の抜け方向に対し逆止機能を果たす逆止弁 30 を設けると共に、増圧弁 25_{FL} , 25_{FR} に並列に配して、ブレーキ液圧の入り方向に対し逆止機能を果たす逆止弁 31 , 32 を設け、これらにより対応する弁が閉じたままの状態でスティックした場合における

安全保障を行う。

【0027】プリチャージポンプ16のモータ16a、および挙動制御圧ポンプ22のモータ22a、またマスター・シリング・液圧選択弁19およびプリチャージ圧選択弁21、さらに増圧弁25_{FL}、25_{FR}および減圧弁27_{FL}、27_{FR}のON、OFFは、コントローラ41によりこれらを制御して所定の挙動(ヨーレート)制御を行うこととし、当該制御のためにコントローラ41には、車両の発生ヨーレート r_s を検出するヨーレートセンサ(挙動センサ)42からの信号と、車速VSPを検出する車速センサ43からの信号と、エンジンスロットル開度TVOを検出するスロットル開度センサ44からの信号とをそれぞれ入力する。

【0028】コントローラ41は、これら入力情報をもとに図2の制御プログラムを実行して、本発明が狙いとするブレーキ系の予圧制御および車両の挙動制御を以下のごとくに行うものとする。

【0029】図2の制御プログラムにおいて、まずステップ51では、自動ブレーキによる挙動制御中か否かを判定する。この挙動制御中か否かの判定は、本実施形態における「自動ブレーキによる挙動制御」として、例えば「車速VSPおよびスロットル開度TVOから算出した目標ヨーレート r_0 とヨーレート検出値 r_s との間のヨーレート偏差△ γ (= $r_0 - r_s$)を算出すると共に車速VSP等から挙動制御開始用ヨーレート偏差設定値△ γ_{vdc} を求め、ヨーレート偏差△ γ の絶対値|△ γ |が挙動制御開始用ヨーレート偏差設定値△ γ_{vdc} 以上となる挙動制御域では、ヨーレート偏差△ γ の絶対値|△ γ |が挙動制御開始用ヨーレート偏差設定値△ γ_{vdc} 未満に収まるよう、左右輪の何れか一方の自動ブレーキを作動させることにより車両に左右制動力差を付与する」技術(例えば本願出願人が先に出願した特願平10-20650号明細書を参照のこと)を用いる場合には、当該制御プログラムにおいて自動ブレーキによる挙動制御を実施する条件が成立しているか否かにより判定するものとする。このステップ51の判定がYESとなる挙動制御中は制御をステップ52に進め、ステップ51の判定がNOとなる挙動制御非実施中は制御をステップ53に進める。ステップ53では、自動ブレーキによる挙動制御が実施されていないため本発明のブレーキ系の予圧制御を必要としないことから、ブレーキ系の予圧制御を実施せずに終了する。

【0030】ステップ52では、自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出(決定)する。この挙動制御車輪の検出(決定)は、上記先の出願の制御プログラムではヨーレート偏差△ γ の極性等に基づいて、自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を特定することができるを利用するものとする。次のステップ54では、自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪が前輪であるか否かを判定し、挙

動制御輪が前輪であれば制御をステップ55に進め、挙動制御輪が後輪であれば制御をステップ56に進める。

【0031】ステップ55では、図1のヨーレートセンサ(挙動センサ)42により検出したヨーレート検出値 r_s ならびに車速VSPおよびスロットル開度TVOから算出した目標ヨーレート r_0 より求まるヨーレート偏差△ γ が増加傾向であるか否かを判定する。この判定において、ヨーレート偏差△ γ が増加傾向であれば、次のステップ57の判定がYESになる場合、つまりオーバーステア抑制制御中である場合に限り制御をステップ58に進めて反対側前輪(挙動制御輪が左前輪であれば右前輪、挙動制御輪が右前輪であれば左前輪)を予圧制御輪に決定し、オーバーステア抑制制御中でない場合には制御をステップ53に進めてブレーキ系の予圧制御を実施せずに終了する。なお、コントローラ41は、上記ステップ52-ステップ54において挙動制御車輪検出手段として機能し、上記ステップ55においてヨーレート偏差検出手段として機能すると共に、上記ステップ54のYES-ステップ55のYES-ステップ57のYES-ステップ58において予圧制御輪決定手段として機能する。

【0032】上記ステップ55の判定においてヨーレート偏差△ γ が増加傾向でなければ、制御をステップ59に進めて反対側前後輪の少なくとも一方(挙動制御輪が左前輪であれば右前輪および右後輪の少なくとも一方、挙動制御輪が右前輪であれば左前輪および左後輪の少なくとも一方)を予圧制御輪に決定する。この場合、後輪よりも制御効果の大きい前輪に対し挙動制御を行っていることを考慮して、反対側前後輪に対する予圧制御の順序は、例えば最初に制御効果の小さい後輪に対し予圧制御を行い、その後制御効果の大きい前輪に対し予圧制御を行うものとする。なお、コントローラ41は、上記ステップ54のYES-ステップ55のNO-ステップ59において予圧制御輪決定手段として機能する。

【0033】挙動制御輪が後輪である場合に制御が進むことになるステップ56では、上記ステップ55と同様にしてヨーレート偏差△ γ が増加傾向であるか否かを判定する。この判定において、ヨーレート偏差△ γ が増加傾向であれば、制御をステップ60に進めて同一側前輪(挙動制御輪が左後輪であれば左前輪、挙動制御輪が右後輪であれば右前輪)を予圧制御輪に決定する。一方、ヨーレート偏差△ γ が増加傾向でなければ、制御をステップ61に進めて反対側後輪(挙動制御輪が左後輪であれば右後輪、挙動制御輪が右後輪であれば左後輪)を予圧制御輪に決定する。なお、コントローラ41は、上記ステップ56においてヨーレート偏差検出手段として機能すると共に、上記ステップ54のNO-ステップ56のYES-ステップ60および上記ステップ54のNO-ステップ56のNO-ステップ61において予圧制御輪決定手段として機能する。

【0034】次に、本実施形態の作用を説明する。図2のステップ51において、自動ブレーキによる挙動制御中と判定される場合（つまり、ヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の絶対値 $|\Delta \gamma|$ が挙動制御開始用ヨーレート偏差設定値 $\Delta \gamma_{vDC}$ 以上となる挙動制御域の場合）には、コントローラ41は、挙動（ヨーレート）制御に際して制動すべき一方側車輪（例えば一方側前輪）の増圧弁（例えば 25_{FL} または 25_{FR} ）をOFFして開き、当該一方側車輪の減圧弁（例えば 27_{FL} または 27_{FR} ）をOFFして閉じることにより、ポンプ22からの挙動制御圧を制動すべき当該一方側車輪のホイールシリング（例えば 24_{FL} または 24_{FR} ）内に供給して当該ホイールシリング内の圧力を増圧し、それによりヨーレート偏差 $\Delta \gamma$ の絶対値 $|\Delta \gamma|$ が挙動制御開始用ヨーレート偏差設定値 $\Delta \gamma_{vDC}$ 未満に収まるように当該一方側車輪の自動ブレーキを作動させて、車両に左右制動力差を付与する。

【0035】この挙動制御中、ステップ52～ステップ54において自動ブレーキによる挙動制御を現在実施している車輪を検出すると共に、ステップ55、56においてヨーレート偏差の増加（減少）傾向を検出し、それら検出結果の組合せに基づき、次回の挙動制御に先んじて各輪個別のブレーキ系に予圧を供給すると共に該予圧を調圧弁手段により予圧目標値に接近するよう制御する予圧制御系の制御対象車輪を以下のごとく決定することにより、それぞれの場合において予圧制御系の制御対象車輪を最適化することができる。

【0036】(1) 現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には、予圧制御系の制御対象車輪を同一側前輪とするから、現在後輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキにおいて、例えば制御量が不足することによりヨーレート偏差が増加して車両挙動が不安定な状態になっており、ヨーレート偏差がさらに増大し続けると同一側の前輪に対し挙動制御のための自動ブレーキが実施されると予測される状況において、上記同一側の前輪に予圧制御を予め実施しておくことができる。

【0037】(2) 現在の自動ブレーキ実施車輪が後輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には、予圧制御系の制御対象車輪を反対側後輪とするから、現在後輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキによって車両挙動が安定方向に向かっていると推定されるときに例えばレンチエンジを行うことにより反対側後輪に対し挙動制御のための自動ブレーキが必要になると予測される状況において、上記反対側の後輪に予圧制御を予め実施しておくことができる。

【0038】(3) 現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が減少傾向を示す場合には予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪および反対側後輪の少なくとも一方とするから、現在前輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキによって車両挙動が

安定方向に向かっていると推定されるときに例えばレンチエンジを行うことにより反対側車輪（反対側前輪および反対側後輪）に対し挙動制御のための自動ブレーキが必要になると予測される状況において、上記反対側の車輪の少なくとも一方に予圧制御を予め実施しておくことができる（この場合、通常、制御効果の小さい反対側後輪を先に予圧制御し、次に制御効果の大きい反対側前輪を先に予圧制御するものとする）。

【0039】(4) 現在の自動ブレーキ実施車輪が前輪であり、かつ、ヨーレート偏差が増加傾向を示す場合には予圧制御系の制御対象車輪を反対側前輪とするから、現在前輪に実施している挙動制御のための自動ブレーキにおいて、例えば制御量が不足することによりヨーレート偏差が増加して車両挙動が不安定な状態になっていることの対策として、反対側の前輪のコーナリングフォースを低下させる制御が必要になることが予測される状況において、上記反対側の前輪に予圧制御を予め実施しておくことができる。

【0040】以上の予圧制御においては、現在の自動ブレーキ実施車輪およびヨーレート偏差の変化（増加／減少）傾向の組合せにおいて次に挙動制御のための自動ブレーキを実施する可能性の高い車輪を予測してそれを制御対象車輪とするから、当該制御対象車輪において予圧による挙動制御の応答遅れ防止効果を狙い通りに達成することができる。その上、上記制御対象車輪以外には予圧制御を行わないから、挙動制御用圧力源および調圧弁手段の作動頻度が高くなつて挙動制御装置の耐久性が低下するという問題を生ずることなく上記の作用効果を達成することができる。

【0041】なお、上記のようにして決定された制御対象車輪に対する予圧制御は、例えば以下のように実施される。コントローラ41は、プリチャージポンプ16のモータ16a、および挙動制御圧ポンプ22のモータ22aをONして対応するポンプを駆動すると共に、マスター・シリング液圧選択弁19およびプリチャージ圧選択弁21をONして、前者の弁19を閉じると共に後者の弁21を開弁させる。ポンプ16の駆動で発生したプリチャージ圧 P_{pr} はプリチャージシリング15のピストン15cをしてこれを図1の左方へストロークさせ、ポート15aとピストン連通孔15dとの間の連通を絶つとともに、ピストン連通孔15dをフリーピストン15hにより閉塞する。その後、ピストン15cのさらなる左行によりポート15eからプリチャージ圧 P_{pr} と同じ圧力（便宜上、これも同じプリチャージ圧 P_{pr} と称する）が出力され、これがプリチャージ圧選択弁21を経て挙動制御圧ポンプ22の吸入ポートに供給される。これにより、モータ22aの上記したONにより駆動される挙動制御圧ポンプ22の吸入効率が高められ、ポンプ22は高応答で挙動制御用の圧力を吐出することができ、挙動制御の応答性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の予圧制御装置を具えた車両の挙動制御装置を例示する液压ブレーキシステム図である。

【図2】第1実施形態においてコントローラが実行する予圧制御および挙動制御のためのプログラムを示すフローチャートである。

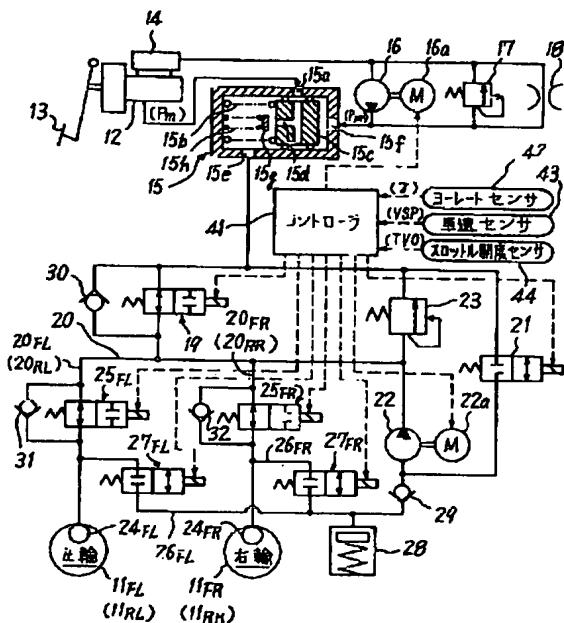
【符号の説明】

- 11_{FL} 左前輪
- 11_{FR} 右前輪
- 11_{RL} 左後輪
- 11_{RR} 右後輪
- 12 マスター・シリンダ
- 13 ブレーキペダル
- 14 ブレーキ液リザバータンク
- 15 プリチャージ・シリンダ
- 16 プリチャージ・ポンプ
- 19 マスター・シリンダ液圧選択弁
- 20_{FL} 前輪ブレーキ液圧回路
- 20_{FR} 前輪ブレーキ液圧回路
- 20_{RL} 後輪ブレーキ液圧回路

20_{RR} 後輪ブレーキ液圧回路

- 21 プリチャージ・圧選択弁
- 22 挙動制御・圧ポンプ
- 24_{FL} 左前輪ホイール・シリンダ
- 24_{FR} 右前輪ホイール・シリンダ
- 24_{RL} 左後輪ホイール・シリンダ
- 24_{RR} 右後輪ホイール・シリンダ
- 25_{FL} 左前輪用・増圧弁
- 25_{FR} 右前輪用・増圧弁
- 25_{RL} 左後輪用・増圧弁
- 25_{RR} 右後輪用・増圧弁
- 27_{FL} 左前輪用・減圧弁
- 27_{FR} 右前輪用・減圧弁
- 27_{RL} 左後輪用・減圧弁
- 27_{RR} 右後輪用・減圧弁
- 28 アキュムレータ
- 41 コントローラ
- 42 ヨーレート(挙動)センサ
- 43 車速センサ
- 44 スロットル開度センサ

【図1】



【図2】

